

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

(A)

PUBLICATION NUMBER : 63287922
PUBLICATION DATE : 25-11-88

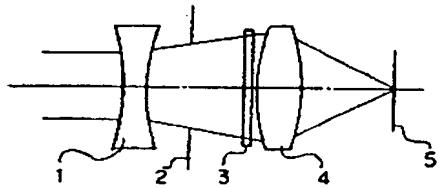
APPLICATION DATE : 21-05-87
APPLICATION NUMBER : 62124377

APPLICANT : CANON INC;

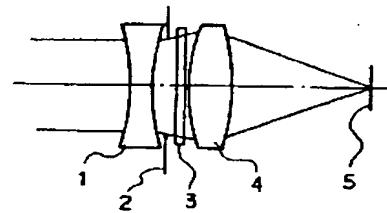
INVENTOR : SHIRAISHI AKIHIKO;

INT.CL. : G02B 27/46 H04N 9/07

TITLE : PHOTOGRAPHING LENS HAVING
OPTICAL LOW-PASS FILTER



(B)



ABSTRACT : PURPOSE: To minimize the unequality in the low-pass effect by zooming and the degradation in image quality by disposing an optical low-pass filter in front of a 2nd lens group in proximity thereto and moving the low-pass filter integrally with the 2nd lens group at the time of executing zooming.

CONSTITUTION: The low-pass filter 3 is disposed near an image pickup plane 5 in order to assure the space where a photographing lens makes variable power by movement of the 2nd lens group having a positive refracting power to an object side and corrects the fluctuation of the image plane arizing from zooming by movement of the 1st lens group having a negative refracting power cooperatively with the 2nd lens group 4 to an image side. The luminous flux passing the filter 3 can be relatively widened and the pitch of the phase grating of the filter 3 can be relatively coarsened by installing the filter 3 on the front side of the 2nd lens group 4 and, therefore, the degradation in the image quality by the diffracted light of the phase grating is suppressed.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 昭63-287922

⑬ Int. Cl. 1

G 02 B 27/46
H 04 N 9/07

識別記号

府内整理番号
8106-2H
B-8321-5C

⑭ 公開 昭和63年(1988)11月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光学的ローパスフィルターを有する撮影レンズ

⑯ 特願 昭62-124377

⑰ 出願 昭62(1987)5月21日

⑱ 発明者 藤林 和夫 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内⑲ 発明者 加藤 正猛 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内⑳ 発明者 白石 昭彦 神奈川県川崎市高津区下野毛770番地 キヤノン株式会社
玉川事業所内

㉑ 出願人 キヤノン株式会社

㉒ 代理人 弁理士 高梨 幸雄

明細書

1. 発明の名称

光学的ローパスフィルターを有する撮影レンズ

2. 特許請求の範囲

負の屈折力を有する第1レンズ群と正の屈折力を有する第2レンズ群とを有し、少なくとも前記第2レンズ群を光軸方向に移動させることによりズーミングを行う光学的ローパスフィルターを有する撮影レンズにおいて、光学的ローパスフィルターを第2レンズ群の前方に近接して配置し、ズーミングを行う際に、前記光学的ローパスフィルターを第2レンズ群と一体的に移動させることを特徴とする光学的ローパスフィルターを有する撮影レンズ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は色分離フィルターを有する単板式カラーステルビデオカメラ及びビデオカメラ等に好適な光学的ローパスフィルターを有する撮影レンズに關し、特に偽色信号を除去するのに好適な光

学的ローパスフィルターを有する撮影レンズに関するものである。

(従来の技術)

従来より、単筒式あるいは単板式のカラーステルビデオカメラ及びビデオカメラ等においては、色分離フィルターを置換式あるいは撮像板に接着して配置することにより色信号を得ている。

この為、被写体の空間周波数が前記色分離フィルターの各色のピッチに相当する場合は再生像に偽色が現われる。該偽色を除去する為に、前記色分離フィルターの各色のピッチに相当する空間周波数成分を低下させる光学的ローパスフィルターを撮像光学系の中に挿入している。

一般に該光学的ローパスフィルターとして、水晶が多く用いられている。該水晶を用いた光学的ローパスフィルターは、水晶の複屈折性を利用して、通過光束を2つに分離し、該2つの後の位相変化を利用して所望のローパス効果を得ている。

しかしながら、該所望のローパス効果を得る為

特開昭63-287922 (2)

には比較的厚めの水晶を用いる必要があり、それ故に高価になる傾向があった。

そこで、水晶に代わる安価で薄型の光学的ローパスフィルターが例えば特公昭60-20103号公報等に掲載されている。該光学的ローパスフィルターは格子上の矩形の凸凹部を通過する光束の位相変化を利用する、矩形波位相格子より成るものであるが、該光学的ローパスフィルターを結像光学系の任意の位置に挿入することにより所望のローパス効果を得ていた。

一般に前記の如くの薄型の光学的ローパスフィルターは、ストライプ状に微細な光学部材が多段配列された回折格子の形状を有している。

従って薄型の光学的ローパスフィルターを通過して形成される像は前記ストライプ形状部（位相格子部）によって2像に分離されているだけでなく、前記回折格子による回折像が重ね合わさった形になる。

この為、光学的ローパスフィルターとして水晶を用いた場合と比較して前記回折格子による回折

る。

そこで、前記水晶に代わる安価な薄型の光学的ローパスフィルターを前記ビデオカメラ等の2群ズームレンズ中のローパス効果を最大限に発揮できる適切な位置に配置することが求められている。

（発明が解決しようとする問題点）

本発明は第1レンズ群と第2レンズ群との2つのレンズ群を有し、両レンズ群の間隔を変えてズーミングを行うビデオカメラ等の撮影レンズにおいて、安価な薄型の光学的ローパスフィルターを、前記ズーミングによるローパス効果の変動が最も少なく、かつ面質の低下を最小限に抑えることのできる位置に維持することのできる光学的ローパスフィルターを有する撮影レンズの提供を目的とする。

（問題点を解決するための手段）

負の屈折力を有する第1レンズ群と正の屈折力を有する第2レンズ群とを有し、少なくとも前記第2レンズ群を光軸方向に移動させることにより

像の拡がりの分だけボケが生じ像の鮮明さが失なわれることになる。従って所望のローパス効果は得られても、低周波域の面質は低下する傾向があった。

それで薄型の光学的ローパスフィルターのピッチはできるだけ粗くして回折像の拡がりを抑えるのが良い。但し、前記位相格子により分離された2像の光強度が略一致しなければローパス効果を得ることができない為、位相格子のピッチの相違はレンズの絞りの最も絞ったときにもローパス効果を得られる程度のものが限界であり、それ以上ピッチを粗くすることはできない。

従って薄型の光学的ローパスフィルターは、できるだけ光束の広がった位置か、或は像面からできるだけ離れた位置に配置するのが良い。

一方、前記ビデオカメラ及びカラースチルカメラにおいては撮影光学系の低コスト化、及びコンパクト化を図る為、比較的レンズ系全体の小型化が容易な負と正の屈折力の2つのレンズ群より成る所謂2群ズームレンズの使用が有効となつていい

ズーミングを行う光学的ローパスフィルターを有する撮影レンズにおいて、光学的ローパスフィルターを第2レンズ群の前方に近接して配置し、ズーミングを行う際に、前記光学的ローパスフィルターを第2レンズ群と一体的に移動させることである。

（実施例）

第1図(A)、(B)は本発明の一実施例を示す概略図である。同図(A)はビデオカメラ等の撮影レンズを示す光学配置図であり、同図(B)に示すように前後のレンズ群が移動してズーミングを行う。

同図(A)、(B)において、1は負の屈折力を有する第1レンズ群、2は絞り、3は薄型の光学的ローパスフィルター、4は正の屈折力を有する第2レンズ群、5は撮像面(CCD面)である。

同図に示している撮影レンズは第2レンズ群4が物体側に移動して変倍を行い、第1レンズ群1が第2レンズ群4に連動して像側に移動することによりズーミングに伴う像面変動の補正を行う

特開昭63-287922 (3)

ズーミングを構成している。

光学的ローパスフィルター3は第2レンズ群4の物体側に近接して配置し、ズーミングに際して第2レンズ群と一体的に移動する。該光学的ローパスフィルター3の配置場所は同図(a),(b)に示している位置が最もである理由については後述する。

第2図は本発明に係る光学的ローパスフィルターの一例と像分離の原理を示した説明図である。同図において、3は光学的ローパスフィルター、5は撮像面である。

光学的ローパスフィルター3による撮像面5上の像分離幅をS、該光学的ローパスフィルター3のプリズム角及び屈折率を夫々θ及びn、光学的ローパスフィルター3と撮像面5との間隔を1とすると、像分離幅Sは次式で表わされる。

$$S = 2 f \tan(\theta - 1) \theta \quad \dots \dots (1)$$

但し、簡単の為、同図においては第2レンズ群を省略している。

半板式カラー撮像管予から得られる再生像の像

に光軸方向に移動する。Sは光学的ローパスフィルター像である。同図において、第2レンズ群の焦点距離をf、光学的ローパスフィルターと第2レンズ群4の前側主点H1との間隔をS1、光学的ローパスフィルター像Sと第2レンズ群4の後側主点H2との間隔をS2、第2レンズ群4の後側主点H2と撮像面5との間隔をS3、像分離幅をS1とすると、該像分離幅S1は次式で表わされる。

$$S1 = 2(S2 + S3) \tan \left(\frac{S2(1-n)\theta}{S1} \right) \\ = 2 \left(\frac{f \cdot S1}{S1 + f} + S3 \right) \tan \left(\frac{(S1+f)(1-n)\theta}{S1} \right) \quad \dots \dots (2)$$

(2)式からも明らかなようにズーミングにより第2レンズ群4が移動すると光学的ローパスフィルター3と第2レンズ群4の前側主点H1との間隔S1と第2レンズ群4の後側主点H2と撮像面との間隔S3が変化する為、像分離幅S1が変化する。

そこで像分離幅S1ができるだけ変化しないよ

色信号を除光する為に、光学的ローパスフィルター3による像分離幅Sは色分離ストライプフィルターのピッチの既1/2が適当である。

しかしながら光学的ローパスフィルターをズームレンズ内に配置した場合は、レンズの動きの妨げとなる位置に配置しなければならない為、ズーミングによって撮像面に対する光学的ローパスフィルターの見かけ上の位置は変化することになる。

即ち、ズーミングにおいてズームレンズが広角端の位置にあるときの像分離幅Sは適当であっても望遠端にあるときの像分離幅Sは不適当となる場合がある。

従ってズーミングに伴って要求される像分離幅Sの変化が最小になる所に光学的ローパスフィルター3を配置する必要がある。

第3図は第2図の像分離を示す説明図に第2レンズ群を挿入した場合を示す光学系の略図である。同図において第2図と同じ部材には同じ番号が付してあり、4は第2レンズ群でズーミング時

うにする為には、前記間隔S3が例えは大きくなると、それに伴って前記間隔S1も大きくなるのが好ましい。

ここで、第1図に戻って説明すると、もし第1レンズ群1、或は絞り2に光学的ローパスフィルターが付加されていれば、ズーミングによって前記間隔S3(第3図参照)が大きくなると前記間隔S1(第3図参照)は小さくなる為、好ましくない。

そこで、第1図に示すように第3レンズ群4の前方に光学的ローパスフィルターを付加すると、前記間隔S1(第3図参照)が変化せず、(2)式からもわかるように像分離幅S1の変化が最も少なく(後述する数値実施例の表3参照)好ましい。

ところで、光学的ローパスフィルター3を第2レンズ群4の後方に配置し、撮像面5に対しズーミングに関係なく固定すると常に像分離幅は一定となり問題はない。

しかし、レンズ推進、メカシャッターワークの範囲

特開昭63-287922 (4)

スペースを確保する為に、光学的ローパスフィルター3は撮像面5近くに配置されることになる。そうすれば比較的細い光束が該光学的ローパスフィルター3を通過することになる為、該光学的ローパスフィルター3の位相格子のピッチは小さくする必要が生じる。これにより、位相格子のエッジの鋸歯が緩やかになって、画質の低下を招く結果となる為、好ましくない。

この為、本実施例では前述の如く光学的ローパスフィルターを配置し、良好なるローパス効果を得ているのである。又、1はズーミングの広角端(W)の焦点距離1.0、望遠端(T)の焦点距離1.68の時における撮影光学系中の種々の距離を示したものである。

表2は表1の前記広角端(W)と望遠端(T)の各角(距離)における光学的ローパスフィルターの種々の設置場所による距離面上の像分離幅を(2)式より求め、その変位値を示した数値実験例である。

表3からも明らかかなように、光学的ローパスフィルターを第2レンズ群の前側に設置した時の像分離幅の変位値が他の場合と比較して最小となっている為、第1図の実施例で示した配置が最も優れていることを窺うけている。

又、第1図からも明らかかなように光学的ローパスフィルター3を第2レンズ群4の前側に設置すれば、そこを通過する光束は比較的広く、該光学的ローパスフィルター3の位相格子のピッチを比較的粗くすることができる為、該位相格子の回折光による画質の低下を抑えることができ好ましい。

以上、述べた実験例は2群ズームレンズに用られていて、該2群ズームレンズを変形したレンズ系、例えばカメラ全長の短縮化を図って2群ズームレンズの後方に体型の角レンズを配置したレンズ系等にも適用することができる。

(発明の効果)

本発明に依れば、第1レンズ群及び第2レンズ群の2つのレンズ群を有し、両レンズ群の間隔を

表1

第1レンズ群	焦点距離	-1.326
	第1面～前側主点	0.208
	後側主点～最終面	-0.596
第1レンズ群最終面～絞り面		(W)1.193 (T)0.274
第2レンズ群	絞り面～第2レンズ群第1面	(W)0.531 (T)0.138
	焦点距離	1.016
	第1面～前側主点	0.0438
第2レンズ群最終面～CCD面		(W)1.092 (T)1.500

表2

光学的ローパスフィルターの設置位置		像分離幅の変位
第1レンズ群	前側	1.83
	後側	1.68
絞り位置		1.31
第2レンズ群	前側	1.20
	後側	1.38

空ててズーミングを行なうビデオカメラ等の撮影レンズにおいて光学的ローパスフィルターを第2レンズ群の前方に近接して配置することにより、ズーミングによるローパス効果のムサや画質低下を最小限に抑え島ことができる光学的ローパスフィルターを有する撮影レンズを達成することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(A),(B)は本発明の一実施例を示す概略図、第2図は本発明に係る光学的ローパスフィルターの原理を示す説明図、第3図は第2図の光学的ローパスフィルターの説明図に第2レンズ群を挿入した場合を示す概略図である。

図中、1は第1レンズ群、2は絞り、3は光学的ローパスフィルター、4は第2レンズ群、5は撮像面(CCD面)、6は光学的ローパスフィルター像である。

特開昭63-287922 (4)

表1

第1レンズ群	焦点距離	-2.326
	第1面～前側主点	0.208
	後側主点～最終面	-0.596
第1レンズ群最終面～絞り面	(W) 1.193 (T) 0.274	
絞り面～第2レンズ群第1面	(W) 0.551 (T) 0.138	
第2レンズ群	焦点距離	1.616
	第1面～前側主点	0.0438
	後側主点～最終面	-0.913
第2レンズ群最終面～CCD面	(W) 1.092 (T) 1.500	

表2

光学内ローバスフィルターの設置位置		像分離幅の変位
第1レンズ群	前側	1.68
	後側	1.68
絞り位置		1.31
第2レンズ群	前側	1.20
	後側	1.98

スペースを確保する為に、光学的ローバスフィルター3は撮像面5近くに配置されることになる。そうすれば比較的細い光束が該光学的ローバスフィルター3を通過することになる為、該光学的ローバスフィルター3の位相格子のピッチは小さくする必要が生じる。これにより、位相格子のエッジの鋸歯が細やすことになって、画質の低下を招く結果となる為、好ましくない。

この為、本実施例では前述の如く光学的ローバスフィルターを配置し、良好なるローバス効果を得ているのである。並にはズーミングの広角端(W)の焦点距離1.0、望遠端(T)の焦点距離1.68の時における撮影光学系中の種々の距離を示したものである。

表3は表1の前記広角端(W)と望遠端(T)の各面(距離値)における光学的ローバスフィルターの種々の設置場所による撮像面上の像分離幅を(2)式より求め、その変位値を示した数値実施例である。

表3からも明らかかなように、光学的ローバスフィルターを第2レンズ群の前側に設置した時の像分離幅の変位値が他の場合と比較して最小となっている為、第1図の実施例で示した配置が最も優れていることを窺うけている。

又、第1図からも明らかかなように光学的ローバスフィルター3を第2レンズ群4の前側に設置すれば、そこを通過する光束は比較的広く、該光学的ローバスフィルター3の位相格子のピッチを比較的粗くすることができる為、該位相格子の回折光による画質の低下を抑えることができ好ましい。

以上、述べた実施例は2群ズームレンズに用られてはいたが、該2群ズームレンズを変形したレンズ系、例えばカメラ全長の短縮化を図って2群ズームレンズの後方に体型の角レンズを配置したレンズ系等にも適用することができる。

(発明の効果)

本発明によれば、第1レンズ群及び第2レンズ群の2つのレンズ群を有し、両レンズ群の間隔を

空けてズーミングを行なビデオカメラ等の撮影レンズにおいて光学的ローバスフィルターを第2レンズ群の前方に近接して配置することにより、ズーミングによるローバス効果のムラや画質低下を最小限に抑えることができる光学的ローバスフィルターを有する撮影レンズを達成することができる。

4. 図面の簡単な説明

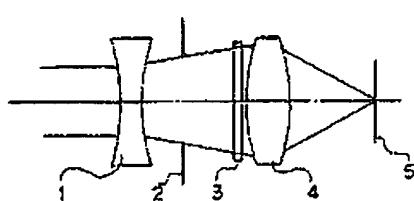
第1図(A),(B)は本発明の一実施例を示す概略図、第2図は本発明に係る光学的ローバスフィルターの原理を示す説明図、第3図は第2図の光学的ローバスフィルターの説明図に第2レンズ群を挿入した場合を示す概略図である。

図中、1は第1レンズ群、2は絞り、3は光学的ローバスフィルター、4は第2レンズ群、5は撮像面(CCD面)、6は光学的ローバスフィルター像である。

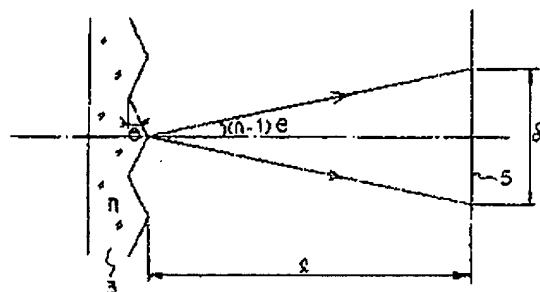
特開昭63-287922 (5)

第 1 図

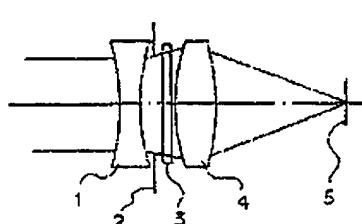
(A)



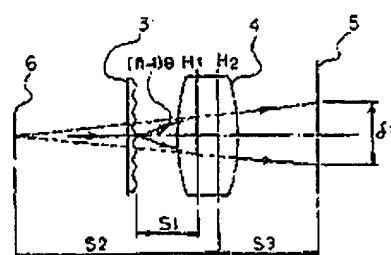
第 2 図



(B)



第 3 図



手 無 研 利 正 著者(自発)
特許出願日 昭和62年7月9日

特許出願官
1. 本件の表示
昭和62年特許第124377号 通
2. 発明の名称
光学的ローパスフィルターを有する透鏡レンズ
3. 補正をする者
甲社との関係 特許出願人
住所 東京都大田区下丸子3-30-2
名稱 (100) キヤノン株式会社
代表者 貢 来 雄 三郎
4. 代理人
住所 〒158 東京都世田谷区曳坂2-17-3
ベルハイム自由が丘301号(電話718-5614)
氏名 (0001) 代理士 高 素 幸 
5. 補正の対象
(1) 明細書の発明の詳細な説明の欄
6. 補正の内容
(i) (4) 明細書第2頁第17行目から第18行目にかけての「第
2つの像の位相変化を利用して」を削除する。
(ii) 明細書第4頁第10行目の「最少像」を「最小像」と補
正する。
同第13行目の「従って」を「又位相格子のエッジの影
響をできるだけ抑えるため」と補正する。